



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F16L 1/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/08166 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. April 1994 (14.04.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/02752 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Oktober 1993 (07.10.93) (30) Prioritätsdaten: PS92A000012 7. Oktober 1992 (07.10.92) IT (71) Anmelder: S.E.I.C.-SUBMARINE ENGINEERING INSPECTION CONSTRUCTION-S.R.L. [IT/IT]; Viale Italia, 26, I-61032 Fano (IT). (72) Erfinder: CONTER, Aurelio ; Via Togliatti, 14/A, I-61032 Fano (IT). (74) Anwalt: GUSTORF, Gerhard; Bachstraße 6a, D-84036 Landshut (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: NO, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: SPAN SUPPORT FOR UNDERWATER PIPELINES

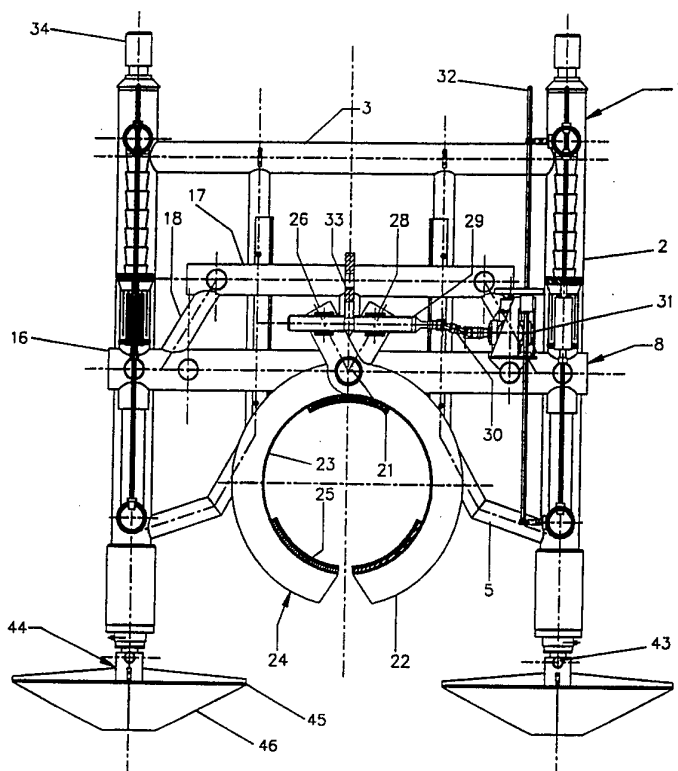
(54) Bezeichnung: SPANNWEITEN-UNTERSTÜTZUNG FÜR UNTERWASSER-ROHRLEITUNGEN

(57) Abstract

The invention concerns a system for bearing and bolstering bridge sections for underwater pipelines that has a frame (1) bearing a self-locking, vertically movable slide block (8) that has in its lower section mechanically expandable gripper fingers (24) that can be locked in grasping and lifting the pipeline; the frame (1) also has extendable self-locking props (35) as well as means of coupling to a laying module, from which all installation functions can be controlled.

(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist ein System zum Lagern und Unterstützen von Brückenabschnitten für Unterwasser-Rohrleitungen, das ein Gestell (1) hat, welches einen vertikal beweglichen Schlitten (8) mit Selbstspernung trägt, der in seinem unteren Bereich mechanisch spreizbare Zangengreifer (24) hat, die zum Umgreifen und Anheben der Rohrleitung verriegelt werden können; das Gestell (1) hat ferner ausfahrbare, selbstsperrende Stützen (35) sowie Mittel zur Kupplung mit einem Verlegemodul, von dem aus alle Funktionen der Einrichtung gesteuert werden können.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Spannweiten-Unterstützung für Unterwasser-Rohrleitungen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System zum Lagern und Unterstützen großer Spannweiten von Unterwasser-Rohrleitungen.

Beim Verlegen von Rohrleitungen auf dem Meeresgrund werden solche Leitungsabschnitte als Brückenabschnitte bezeichnet, die aufgrund von Höhenunterschieden des Bodens über diesem verlaufen und Spannweitenabschnitte bilden, die zwei aufeinander folgende Punkte natürlicher Abstützung der Leitung miteinander verbinden.

In den Brückenabschnitten kann die Rohrleitung in einer solchen Weise angehoben sein, daß diese nicht im Einklang stehen mit den strukturellen und/oder funktionellen Erfordernissen und Kennwerten der Rohrleitung, wodurch sich die Notwendigkeit ergibt, die Rohrleitung abzustützen und/oder anzuheben und sie mit künstlichen Unterstützungs- und/oder Haltepunkten zu versehen.

Es ist offensichtlich, daß die Verlegung von derartigen Elementen für die künstliche Unterstützung bei der entsprechenden Anhebung der Rohrleitung vom Boden besondere, komplexe Probleme ergibt aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften, Unebenheiten und Beschaffenheit des Bodens, wo

die Rohrleitungen verlegt werden; der Meeresboden befindet sich dabei häufig mehrere hundert Meter unter der Wasseroberfläche.

Der Stand der Technik sieht hierbei die Auffüllung von Tälern am Meeresboden im Bereich des Abschnittes vor, in dem die Rohrleitungen verlegt werden sollen. Hierzu werden nicht unerhebliche Massen von Erdreich, Steinen, Kies o. dgl. verbraucht, um einen ebenen Abstützbereich zu bilden.

Alternativ ist es gemäß dem Stand der Technik auch bekannt, gasbetriebene Systeme einzusetzen, die unter der Rohrleitung angebracht werden müssen, oder unter den Leitungen Behälter aus ausweitbarem Material anzuordnen, die ebenfalls die Funktion von Hubeinrichtungen haben und zu diesem Zweck mit geeigneten, schnellbindenden Flüssigzementen "aufgeblasen" werden.

Diese bekannten Verfahren haben vielfache Nachteile und Grenzen. Bei den zuerst genannten Lösungen ist der empirische Charakter offensichtlich. Bei den an zweiter Stelle genannten Lösungen ist von Nachteil, daß die gewünschte Anhebung der Leitungen nicht gesichert ist bei Böden mit nur geringer Konsistenz, so daß die Stützeinrichtungen zumindest teilweise einsinken können. Allen bekannten Systemen ist zudem der Nachteil gemeinsam, daß sie nach der Verlegung keine Maßnahmen zur Kontrolle und Nachjustierung mehr zulassen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Struktur zum Unterstützen von Unterwasser-Rohrleitungen mit freiliegenden Spannweiten anzugeben, die eine automatische Verlegung und Einrichtung ermöglicht, möglichst einfach realisiert werden kann, einen universellen, mehrfachen Einsatz ermöglicht sowie Einstellungen und Nachjustierungen bei und nach dem Anheben der Leitung gestattet.

Eine weitere Aufgabe besteht darin, für das System eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, deren Betätigungseinrichtungen

einfach sind und im Unterwasserbereich ihre Funktionalität auch nach einer langen Einsatzdauer nicht verlieren. Die Vorrichtungen zur Betätigung der einzelnen Organe der Unterwassereinrichtung sollen dabei so ausgebildet sein, daß sie von der Oberfläche aus mit bekannten Fernbedienungsorganen gesteuert werden können.

Schließlich soll die Vorrichtung gemäß der Erfindung nach dem Verlegen Wartungs-, Einstellungs- und Reparaturarbeiten ohne Schwierigkeiten jederzeit ermöglichen. Gegebenenfalls soll dabei der Austausch und der Ausbau von Teilen oder der ganzen Vorrichtung ohne Schwierigkeiten möglich sein. Nicht zuletzt soll die Vorrichtung einfach aufgebaut und effizient sowie sicher in der Funktion sein und wirtschaftlich hergestellt und betrieben werden können.

Zur Lösung der genannten Aufgaben sieht die Erfindung ein System zum Lagern und Unterstützen von Brückenabschnitten für Unterwasser-Rohrleitungen vor, das jeweils ein Gestell hat, welches einen vertikal beweglichen Schlitten mit Selbstsperrung trägt, der in seinem unteren Bereich mechanisch spreizbare Zangengreifer hat, die zum Umgreifen und Anheben der Rohrleitung verriegelt werden können; das Gestell hat ferner ausfahrbare, selbstsperrende Stützen sowie Mittel zur Kupplung mit einem Verlegemodul, von dem aus alle Funktionen der Vorrichtung gesteuert werden können.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen:

Figur 1 die Vorderansicht einer Stützeinrichtung gemäß der Erfindung mit teilweiser Schnittdarstellung in der vertikalen Mittelebene,

Figur 2 eine Seitenansicht der Stützeinrichtung der Figur 1,

Figur 3 die Draufsicht der Stützeinrichtung,
Figur 4 in vergrößertem Maßstab einen Vertikalschnitt durch eine Einzelheit der Stützeinrichtung und
Figur 5 einen Vertikalschnitt durch eine weitere Einzelheit.

Wie insbesondere die Figuren 1 und 2 zeigen, besteht die Stützeinrichtung für Unterwasser-Rohrleitungen gemäß der Erfindung im wesentlichen aus einem quaderförmigen, metallischen Rohrgestell 1 mit vier Ecksäulen 2, die durch vier obere Horizontalträger 3 (vgl. Figur 3) miteinander verbunden sind. Lediglich an zwei einander gegenüberliegenden Seiten sind die Ecksäulen 2 auch durch untere Horizontalträger 4 miteinander verbunden (vgl. Figur 2), während gemäß Figur 1 an den beiden anderen Seiten abgewinkelte Verbindungsbalken 5 vorgesehen sind, die die notwendige Steifigkeit herstellen, von den oberen Horizontalträgern 3 ausgehen und mit ihren unteren Enden an jeweils einer Ecksäule 2 angebracht sind.

Zur Erleichterung der Beschreibung werden die beiden Seiten, wo die Ecksäulen 2 auch mit den unteren Horizontalträgern 4 verbunden sind, nachstehend als Längsseiten des Gestells 1 bezeichnet, wo sich die Bestandteile somit in Längsrichtung erstrecken, während die anderen beiden Seiten als Vorderseiten des Gestells 1 bezeichnet werden, wo sich die einzelnen Organe in Querrichtung erstrecken.

An jeder der beiden Längsseiten des Gestells 1 sind die oberen Horizontalträger 3 und die unteren Horizontalträger 4 miteinander durch zwei parallele, vertikale Führungsstangen 6 verbunden (Figur 2), an denen über Hülsen 7 ein Schlitten 8 höhenverschieblich gelagert ist. Die Betriebsweise und Funktion des Schlittens 8 wird weiter unten näher erläutert.

Die oberen Abschnitte der Führungsstangen 8 sind aus aneinandergereihten Kegelstumpfsegmenten 9 zusammengesetzt, die coaxial übereinanderliegen und kopfstehend so angeordnet sind,

daß die größeren Grundseiten nach oben zeigen. Die Kegelstumpfsegmente 9 wirken mit radialen, in einer Ebene liegenden Haltevorsprüngen 10 (vgl. Figur 4) zusammen, die auf dem Innenumfang der Hülsen 7 ausgebildet sein und in Richtung auf deren Mittelachse vorspringen und dabei Vorsprünge von vertikalen, elastischen Lamellen 11 bilden, die im unteren Bereich kreisförmig miteinander verbunden sind, wodurch ein verformbarer Zylinder 12 gebildet wird (vgl. auch Figur 2). Auf diese Weise wird ein in einer Richtung wirkendes Blockiersystem gebildet, das als "spring fingers" (Preßfingersystem) bezeichnet werden kann.

Aus Figur 4 ergibt sich weiter, daß der obere Bereich der radialen Haltevorsprünge 10 so geformt ist, daß er im oberen Ende der Zylinder 12 eine Trichteröffnung 13 bildet, die in nachstehend näher erläutelter Art und Weise mit konischen Verschlußstopfen 14 zusammenarbeitet (Figur 2), welche die Hülsen 7 oben abschließen und an ihren oberen Enden durch Platten 15 miteinander verbunden sind, die sich zwischen den vertikalen Führungsstangen 6 auf jeder Längsseite des Gestells 1 erstrecken, auf denen die Hülsen 7 verschiebbar sind.

Der mit den Hülsen 7 verbundene Schlitten 8 besteht aus einem unteren Rechteckrahmen 16 und einem oberen, etwas kleineren Rechteckrahmen 17, die beide durch vier schräge Streben 18 miteinander verbunden sind (vgl. auch Figur 3). Die Längsseiten des unteren Rechteckrahmens 16 sind mit den darüber angeordneten Platten 17 durch Zuganker 19 verbunden, die ein Gewindespindelsystem mit Mutter bilden und von vertikalen Stangen 20 betätigt werden, die durch die oberen Horizontalträger 3 des Gestells 1 verlaufen und aus nachstehend näher erläuterten Gründen über diese hervorstehen.

Die Querseiten des unteren Rechteckrahmens 16 sind gemäß Figur 1 in der Mitte durch eine Achse 21 miteinander verbunden, auf der hintereinander mehrere Paare einander gegenüberliegender, bogen-

förmiger Backen 22 gelagert sind, die in ihren konkaven Zonen Blechschalen 23 tragen. Dadurch werden zwei Zangengreifer 24 gebildet, mit denen eine Rohrleitung gehalten werden kann. Auf den Blechschalen 23 sind Beschichtungen 25 aus Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen, angebracht, die mit der Außenseite der Rohrleitung in Berührung kommen.

Die Backen 22 gehen an ihren oberen Enden in Arme 26 über, die in zwei Reihen fluchtend hintereinander verlaufen, welche jeweils durch eine Verbindungsstange 27 miteinander gekoppelt sind. Figur 3 zeigt, daß die beiden Verbindungsstangen 27 parallel zur Gelenkachse 21 verlaufen.

In die Mitte der beiden Verbindungsstangen 27 ist jeweils in Querrichtung eine Gewindebuchse 28 eingesetzt. In die beiden Gewindebuchsen 28 ist eine Gewindespindel 29 eingeschraubt, die über eine Gelenkwelle 30 mit einer Winde 31 verbunden ist. Die Winde 31 kann durch Axialdrehung einer vertikalen Stange 32 betätigt werden, die über die oberen Horizontalträger 3 des Gestells 1 aus den nachstehend noch näher erläuterten Gründen hervorsteht.

Mit dem oberen Rechteckrahmen 17 des Schlittens 8 ist eine Platte 33 fest verbunden, über welche der Schlitten 8 erfaßt und angehoben werden kann.

Am oberen Ende jeder Ecksäule 2 sind Steckverbindungselemente 34 vorgesehen. In jeder Säule 2 sind in einer Richtung verschiebbar Stützen 35 gelagert, die in der Stellung der Figur 5 vollständig in die Säulen 2 eingefahren sind. Die Stützen 35 können aufgrund ihres Eigengewichtes aus den Säulen 2 heraustreten. Die Stützen 35 haben Haltemechanismen, über welche sie in der vollständig in die Säulen 2 eingefahrenen Stellung und im wesentlichen in jeder beliebigen ausgefahrenen Stellung in der nachfolgend näher erläuterten Art und Weise verriegelt werden können.

Wie Figur 5 zeigt, haben die Stützen 35 einen axialen Stift 36, der in das zugehörige Steckverbindungselement 34 eingreift und dort über seinen Kopf 37 von einem Zylinder 38 gehalten wird. Der Zylinder 38 ist so ausgebildet, daß er eine aufgegliederte und aufweitbare Form hat, um den Kopf 37 freigeben zu können, wenn ein Druck von einem konischen Stopfen 39 ausgeübt wird, der das Steckverbindungselement 34 nach oben abschließt.

Figur 5 zeigt ferner, daß die Stützen 35 im unteren Teil aus einer Aneinanderreihung von Kegelstumpfsegmenten 40 besteht, die koaxial übereinander kopfstehend so angeordnet sind, daß ihre größere Grundfläche nach oben weist. Die Kegelstumpfsegmente 40 haben die Aufgabe, mit in einer Ebene liegenden, radialen Haltevorsprüngen 41 zusammenzuwirken, die im unteren Teil der Ecksäulen 2 angebracht sind und sich in Richtung auf die jeweilige Längsmittelachse erstrecken, wodurch in Umfangsrichtung angeordnete, vertikal verlaufende, elastische Lamellen 42 gebildet werden, die im unteren Bereich kreisförmig miteinander verbunden sind. Auf diese Weise wird ein in einer Richtung wirkendes Rastsystem gebildet, das als "spring fingers" (Preßfingersystem) bezeichnet werden kann, welches dieselbe Funktion wie das o.a. Rastfingersystem der auf den Führungsstangen 6 verschiebbaren Hülsen 7 für den Schlitten 8 hat.

Das untere Ende jeder Stütze 35 ist über ein Gelenk 43 mit einem Fuß 44 verbunden, der aus einer großen, rechteckigen Grundplatte 45 besteht, an deren Unterseite sich rechtwinklig kreuzende Rippen 46 ausgebildet sind.

Die Steckverbindungselemente 34 am oberen Ende der Ecksäulen 2 dienen zur Verbindung mit einem nicht gezeigten Verlegemodul für die Stützeinrichtung mit ihrem Gestell 1. Der Verlegemodul hat die folgenden Ausrüstungselemente:

- Mittel zum Erfassen und Hochziehen der Kupplungsplatte 33 des Schlittens 8,
- Mittel zur Kupplung und zum Drehantrieb der vertikalen Stange 32 für die Betätigung der Winde 31,
- Druckmittel für die konischen Stopfen 39 auf den Steckverbindungselementen 34 am oberen Ende der Säulen 2,
- Mittel zur Kupplung und zum Drehantrieb der vertikalen Stange 20 für die Betätigung der Zuganker 19 zwischen dem unteren Rechteckrahmen 16 und den Platten 15,
- hydraulische Mittel zum Auslösen der oben erwähnten Funktionen, die gesteuert werden von einer automatischen, an sich bekannten Unterwassereinheit, die als "R.O.V." (Remote Operative Vehicle = Fernbedienungsfahrzeug) bekannt ist.

Nach der vorstehenden Erläuterung des Aufbaus der Vorrichtung soll nun deren Betriebsweise dargestellt werden.

Die Stützeinrichtung mit ihrem Gestell 1 wird über den nicht gezeigten Verlegemodul an den Einsatzort verbracht. Dabei hält der Verlegemodul das Gestell 1 an den Steckverbindungselementen 34 und ist seinerseits mit der o.a. automatischen Unterwassereinheit "R.O.V." verbunden, der alle Sicht- und Befehlsfunktionen für die oben erwähnten Operationen mittels Unterstützung durch eine Bodensteuereinheit übertragen sind.

Die Stützeinrichtung mit ihrem Gestell 1 wird auf diese Weise über den Abschnitt der Rohrleitung geführt, der angehoben werden soll. Die Vorrichtung wird dann auf diesen Rohrabschnitt abgesenkt, wobei die Zangengreifer 24 geöffnet sind; diese sind zuvor mit Beschichtungen 25 geeigneter Dicke versehen worden, um eine Anpassung an den Durchmesser der Rohrleitung herzustellen, die erfaßt werden soll. Wenn die Zangengreifer 24 die Rohrleitung umfaßt haben, werden sie über den Verlegemodul geschlossen, wozu die vertikale Stange 32 um ihre Längsachse gedreht wird, so daß die Winde 31 betätigt wird, die ihrerseits

über die Gelenkwelle 30 die Gewindespindel 29 betätigt, um die nach oben vorstehenden Arme 26 der Backen 22 zu spreizen.

Anschließend werden über den Verlegemodul die Stützen 35 freigegeben, wozu ein Druck auf die konischen Stopfen 39 am oberen Ende der Steckverbindungselemente 34 ausgeübt wird, welche dadurch die gegliederten Zylinder 38 aufweiten. Dadurch werden die Stifte 36 und mit diesen die Stützen 35 freigegeben, die sodann aufgrund ihres Eigengewichtes aus den Ecksäulen 2 hervortreten und nach unten fallen, bis sie mit ihren Füßen 44 auf dem Boden aufstehen. Aufgrund der Gelenke 43 sind die Füße 44 in der Lage, sich von selbst an jede mögliche Neigung des Bodens anzupassen, so daß sie diesen mit der gesamten Fläche ihrer Grundplatten 45 berühren, die verhältnismäßig groß sind, um auch bei Böden geringer Dichte und Konsistenz einen sicheren Stand zu gewährleisten und ein Einsinken zu vermeiden. Die sich rechtwinklig kreuzenden Rippen 46 an der Unterseite der Grundplatten 45 verhindern ihrerseits unerwünschte Gleitbewegungen in Querrichtung der gesamten Vorrichtung und sorgen für einen sicheren Halt des Systems in dieser Richtung.

Die Ausfahrbewegung der Stützen 35, die sich beim Anheben der Rohrleitung über den Grund ergibt, ist für jeden Abschnitt aufgrund der Kegelstumpfsegmente 40 und der damit in Rasteingriff kommenden Haltevorsprünge 41 irreversibel (vgl. Figur 5), wobei deren gegenseitiges Zusammenwirken einen ungehinderten Austritt der Stützen 35 erlaubt, ein Zurückweichen jedoch nicht zuläßt.

Wenn sich die Stützvorrichtung in der beschriebenen Weise auf dem Grund abgestützt hat, gibt der Verlegemodul den Befehl zum Anheben der Rohrleitung, wobei für die Hubstrecke ein linearer Wert eingegeben worden ist oder vorzugsweise ein Maß, bei dem ein vorbestimmtes Kräfteverhältnis erreicht wird. Das Anheben erfolgt dann durch eine auf den Schlitten 8 einwirkende Zugkraft nach oben, wobei dieser über die Platte 33 mit dem Verlegemodul gekoppelt ist, so daß der Schlitten 8 auf den Führungsstangen 6

nach oben verschoben wird. Wenn die Rohrleitung auf das gewünschte Maß angehoben worden ist, wird sie automatisch durch die Rasteinrichtung mit den Kegelstumpfsegmenten 9 und den Haltevorsprüngen 10 blockiert. Das gegenseitige Zusammenwirken der Haltevorsprünge 10 und der Kegelstumpfelemente 9 erlaubt eine freie Verschiebung des Schlittens 8 nach oben, verhindert jedoch dessen Absinken, so daß das Gestell 1 nach Abschluß der Verlegeeinheiten ohne weiteres von dem Verlegemodul abgekoppelt werden kann, um anschließend die Stützfunktion allein zu übernehmen.

In ähnlicher Weise kann das System zur Betätigung der Winde 31 in zweckmäßiger Weise so ausgebildet sein, daß es beim Abkoppeln von der Steuereinheit selbsthemmend ist, um eine störungsfreie Verriegelung der Zangengreifer 24 an der Rohrleitung zu sichern.

Wenn es sich als notwendig erweisen sollte, kann der Verlegemodul zu jeder Zeit wieder mit dem Gestell 1 verbunden werden, um dieses auszubauen, aus dem Wasser anzuheben und an anderen Stellen wieder einzusetzen oder um die gewünschte Anhebung erneut durchzuführen. Hierbei sind die durchzuführenden Operationen umgekehrt und/oder identisch zu den bereits beschriebenen, nachdem zuvor gegebenenfalls die selbsthemmende Verriegelung des Schlittens 8 gelöst worden ist. Zu diesem Zweck wird vom Verlegemodul aus eine Rotation der vertikalen Stangen 20 herbeigeführt, welche die Zuganker 19 betätigen, wodurch die Platten 15 gegen die Hülsen 7 gedrückt werden, so daß die konischen Verschlußstopfen 14 in die Trichteröffnungen 13 der Zylinder 12 mit den vertikalen Lamellen 11 gedrückt werden (vgl. Figuren 2 und 4). Die vertikalen Lamellen 11 werden auf diese Weise elastisch geöffnet, so daß sie die Haltevorsprünge 10 von den Kegelstumpfsegmenten 9 der Führungsstangen 6 lösen.

Im Anschluß an die Beschreibung des Aufbaus und der Wirkungsweise der Vorrichtung gemäß der Erfindung, die mit einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in den Zeichnungen dargestellt

ist, sollen nachstehend noch einige weitere Eigenschaften erwähnt werden, die bei Bedarf zusätzlich vorgesehen sein können.

Die Stützeinrichtung kann ein anodisches Schutzsystem aufweisen, das deren Lebensdauer verlängert und aufgrund der elektrischen Isolierung gegenüber der Rohrleitung mit Hilfe der Polyethylen-Beschichtungen der Zangengreifer keine Beeinträchtigung des elektrolytischen Schutzsystems darstellt.

Das Verriegelungssystem für die Stützen und/oder den Schlitten kann parallel oder alternativ aus gleichwirkenden Mechanismen bestehen, beispielsweise Mitteln zur Radialverriegelung und/oder Transversalblockierung mit Betätigung durch Schraubspindeln, die über Winkelgetriebe von Steuerwellen vom Verlegemodul aus betätigt werden, wie das für das System zum Freigeben und Verriegeln der Stützen vorgesehen ist.

Die Mechanismen zur automatischen Verriegelung der verschiedenen kinematischen Systeme können zusätzliche Sicherungen aufweisen. Das System zum Anheben des Schlittens kann eine automatische Sicherungseinrichtung aufweisen, die die Stützeinrichtung von dem Modul löst, falls ein zu großer Zug ausgeübt wird, um auf diese Weise Schäden oder Zerstörungen an der Rohrleitung zu verhindern.

Die ausfahrbaren Stützen und die hierfür vorgesehenen, aus den Ecksäulen bestehenden Führungen können in unterschiedlichen Längen bereitgehalten werden, um für jeden Anwendungsfall geeignete Stützeinrichtungen zur Verfügung stellen zu können.

Die gesamte Stützeinrichtung kann durch Schutzschilde abgedeckt werden, die mit den entsprechenden Bauteilen verbunden werden, um den freien Durchgang zwischen diesen zu verhindern und damit einem Verklemmen oder Verhaken von divergierenden Platten o. dgl. von Schleppnetzen für den Fischfang vorzubeugen. Diese

Schutzschilder können vorzugsweise aus Kunststoff-Zellstrukturen bestehen, die entsprechende Eigenschaften zur Stoßdämpfung haben.

Der Verlegemodul kann alle Einrichtungen und automatischen Vorrichtungen aufweisen, um eine Funktionsbereitschaft auch ohne den Einsatz automatischer Unterwassereinheiten (R.O.V.) herbeizuführen.

Aus der vorstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie möglicher, vorteilhafter Ergänzungen ergeben sich die Vorzüge der Erfindung. Dennoch steht eine Stützeinrichtung für Unterwasser-Rohrleitungen auch größerer Spannweiten zur Verfügung, die ihre Funktion automatisch durchführt, äußerst einfach und funktionell aufgebaut ist und sich automatisch und universell an alle Einsatzfälle anpaßt, ohne daß Beschränkungen hinsichtlich der Struktur und der Form des Bodens zu beachten wären. Alle Betätigungsorgane an der Stützeinrichtung und die entsprechenden Blockiersysteme arbeiten mechanisch und erfordern keine besonderen Maßnahmen für die Wartung und Instandhaltung; sie können leicht einer Sichtkontrolle unterzogen werden, beispielsweise mit Hilfe einer automatischen Unterwassereinheit (R.O.V.). Schließlich erlaubt die Stützeinrichtung gemäß der Erfindung in beliebigen Zeitabständen nach der Verlegung Nachstellarbeiten, um etwa eine gewünschte Vorspannung einzustellen und/oder ein Anheben der Leitung auf den gewünschten Wert durchzuführen.

Patentansprüche

1. Stützeinrichtung für Unterwasser-Rohrleitungen, gekennzeichnet durch eine Tragstruktur (1) mit mechanisch durch Schwerkraft ausfahrbaren Stützen (35), die Mittel zur Selbstsperrung bei Bodenkontakt aufweisen, wobei an der Tragstruktur (1) vertikal verschiebbare und bei jeder gewünschten Höhe mechanisch selbstverriegelbare Mittel zum Ergreifen und Anheben der Rohrleitung gelagert sind, die mechanisch spreizbar und um die Rohrleitung verriegelbar sind und die von einer Verlegeeinheit aus anhebbar sind, welche mit dem Traggestell (1) kuppelbar ist und Mittel zur Steuerung der Antriebseinheiten der Stützeinrichtung aufweist.

2. Stützeinrichtung für Unterwasser-Rohrleitungen, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- ein Traggestell (1) mit metallischen Rohrelementen, die aus wenigstens vier im wesentlichen vertikalen Ecksäulen (2) bestehen, die an jeder Seite durch obere Horizontalträger (3) und an den beiden Seiten, durch welche die Rohrleitung nicht hindurchläuft, auch durch untere Horizontalträger (4) miteinander verbunden sind,
- ausfahrbare Stützen (35), die in den Ecksäulen (2) gelagert und relativ zu diesen lösbar sind, so daß sie aufgrund ihres Eigengewichtes aus diesen heraustreten, bis sie den Boden berühren, in welcher Stellung sie durch ein mechanisches Selbstverriegelungssystem blockiert werden,
- Mittel zum Ergreifen und Anheben der Rohrleitung, bestehend aus mechanisch aufweitbaren Zangengreifern (24), die um einen Rohrleitungsabschnitt feststellbar und an einem Schlitten (8) angebracht sind, der auf Führungen (6) vertikal verschiebbar ist, die mit dem Traggestell (1) verbunden sind und an denen der Schlitten (8) in im wesentlichen jeder beliebigen Position selbstverriegelbar ist, wenn die von der Verlegeeinheit für das Traggestell (1) ausgeübte Zugwirkung zum Anheben des Schlittens

(8) unterbrochen wird, wobei die Verlegeeinheit mit dem oberen Bereich des Traggestells (1) kuppelbar ist und die Bewegungen und Funktionen der Stützeinrichtung steuert.

3. Stützeinrichtung für Unterwasser-Rohrleitungen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß die ausfahrbaren Stützen (35) ein System zur Selbstverriegelung in im wesentlichen jeder Ausfahrstellung aufweisen, bestehend aus einer in nur einer Richtung frei verschiebbaren Einrichtung mit einer aus Kegelstumpfelementen (40) bestehenden Struktur, die koaxial kopfstehend übereinander angeordnet sind und mit in einer Ebene liegenden, radialen Haltevorsprüngen (41) zusammenwirken, welche in Richtung auf die Kegelstumpfelemente (40) vorstehen,
- daß die Mittel zum Ergreifen der Rohrleitung aus durch eine Gewindespindel (29) mechanisch aufweitbaren und spannbaren Zangengreifern (24) bestehen, deren Gewindespindel (29) zwei einander gegenüberliegende Verbindungsstangen (27) betätigt, die die Hebelarme (26) jenseits der Drehachse (21) der Zangengreifer (24) miteinander verbindet und mittels einer Winde (31) betätigbar ist, welche durch Rotation einer mit der Verlegeeinheit verbindbaren Stange (32) drehbar ist,
- daß der Schlitten (8) für die Aufnahme der Mittel zum Ergreifen des Rohres aus einem Gerüst besteht, das auf vertikalen Führungsstangen (6) verschiebbar gelagert ist, die zwischen den Horizontalträgern (3, 4) zur Verbindung der Ecksäulen (2) angebracht sind, wobei der Schlitten (8) am oberen Bereich eine Platte (33) zur Verbindung mit der Verlegeeinheit hat,
- daß der Schlitten (8) in im wesentlichen jeder Stellung nach Abschluß der Zugeinwirkung zum Anheben des Schlittens selbstverriegelbar ist durch die Struktur der Führungsstangen (6) aus koaxial kopfstehend übereinander angeordneten Kegelstumpfsegmenten (9), die mit in einer Ebene liegenden, elastischen, radialen

Haltevorsprüngen (10) zusammenwirken, welche in Richtung auf die Kegelstumpfsegmente (9) vorstehen.

4. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den unteren Enden der Stützen (35) Füße (44) gelenkig angebracht sind, die aus jeweils einer Grundplatte (45) bestehen, an deren Unterseite rechtwinklig einander kreuzende Rippen (46) angeformt sind.

5. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Zangengreifer (24) an der Rohrleitung über isolierende Beschichtungselemente (25) aus Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen, abstützen, deren Dicke an den Durchmesser der Rohrleitung angepaßt ist.

6. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Selbstverriegelungssystem für die Vertikalverschiebung des Schlittens (8) bei Beendigung der Zugeinwirkung außer Funktion gesetzt werden kann durch Mittel zur Entriegelung der radialen Haltevorsprünge (10) von den Kegelstumpfelementen (9).

7. Stützeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das System zur Selbstverriegelung der Vertikalverschiebung des Schlittens (8) bei Unterbrechung der Zugeinwirkung entriegelbar ist durch eine Einrichtung zum Entkuppeln der radialen Haltevorsprünge (10), die einen Konus (14) aufweist, der in eine Trichteröffnung (13) am oberen Ende des Systems der radialen Haltevorsprünge (10) eindrückbar ist.

8. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ausfahrbaren Stützen (35) so in die Ecksäulen (2) eingreifen, daß sie durch ihr Eigengewicht frei aus diesen heraustreten können, wozu sie am oberen Ende einen axialen Stift (36) haben, der einen erweiterten Kopf (37) aufweist, mit dem er in einem gegliederten Zylinder (38)

gehalten wird, der durch Druck eines konischen Stopfens (39) am Ende der Säulen (2) aufweitbar ist.

9. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Betätigung, zur Verschiebung und zur Verriegelung aus mechanischen Einrichtungen bestehen.

10. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Betätigung, Verschiebung und Verriegelung Sicherungssysteme zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Auslösung aufweisen.

11. Stützeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Schutzschilde zur Abdeckung freier Durchgänge zwischen den Bauelementen der Stützeinrichtung zur Verhinderung eines Verklemmens mit am Meeresboden geschleppten Gegenständen.

1/5

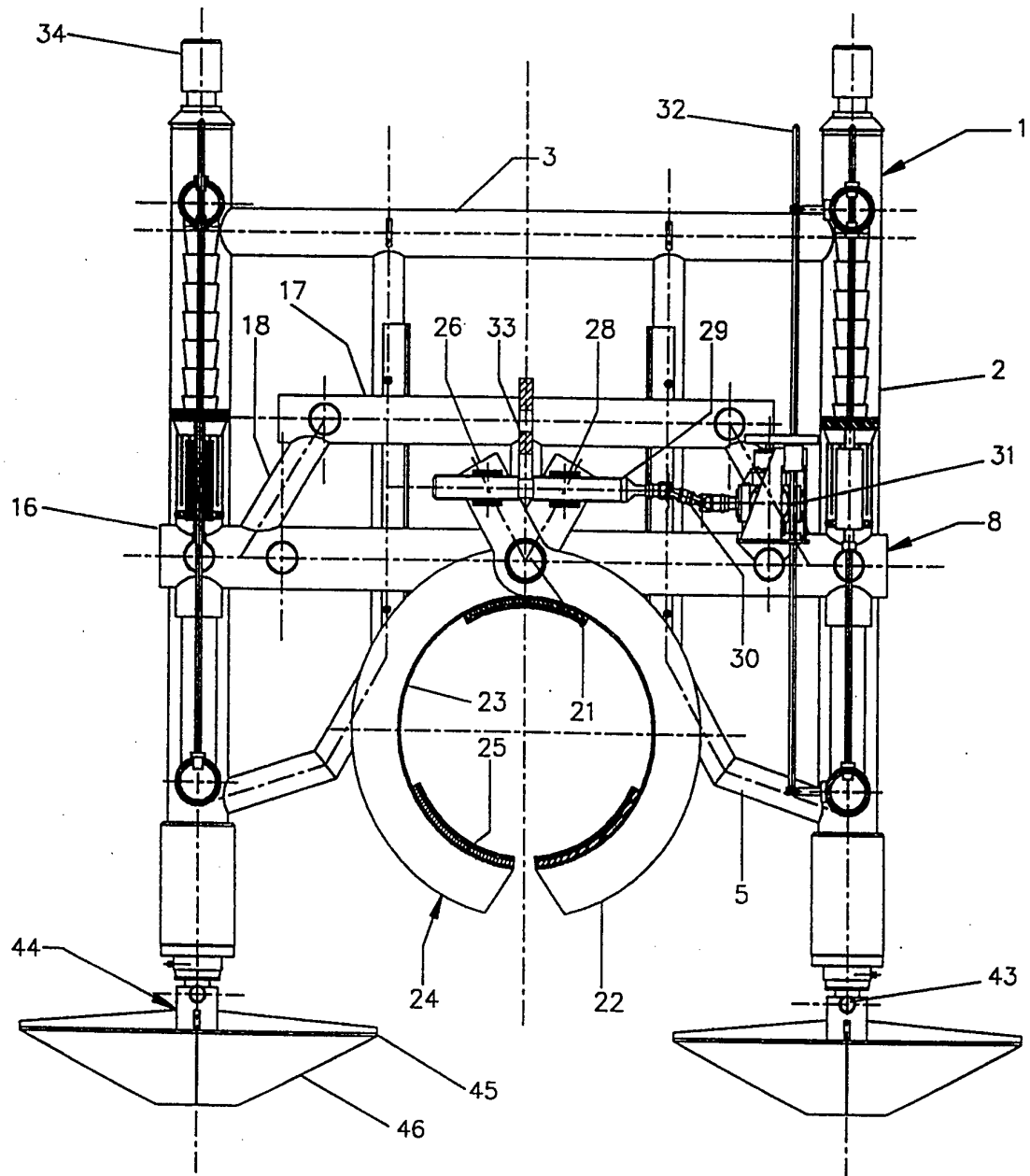


Fig. 1

2/5

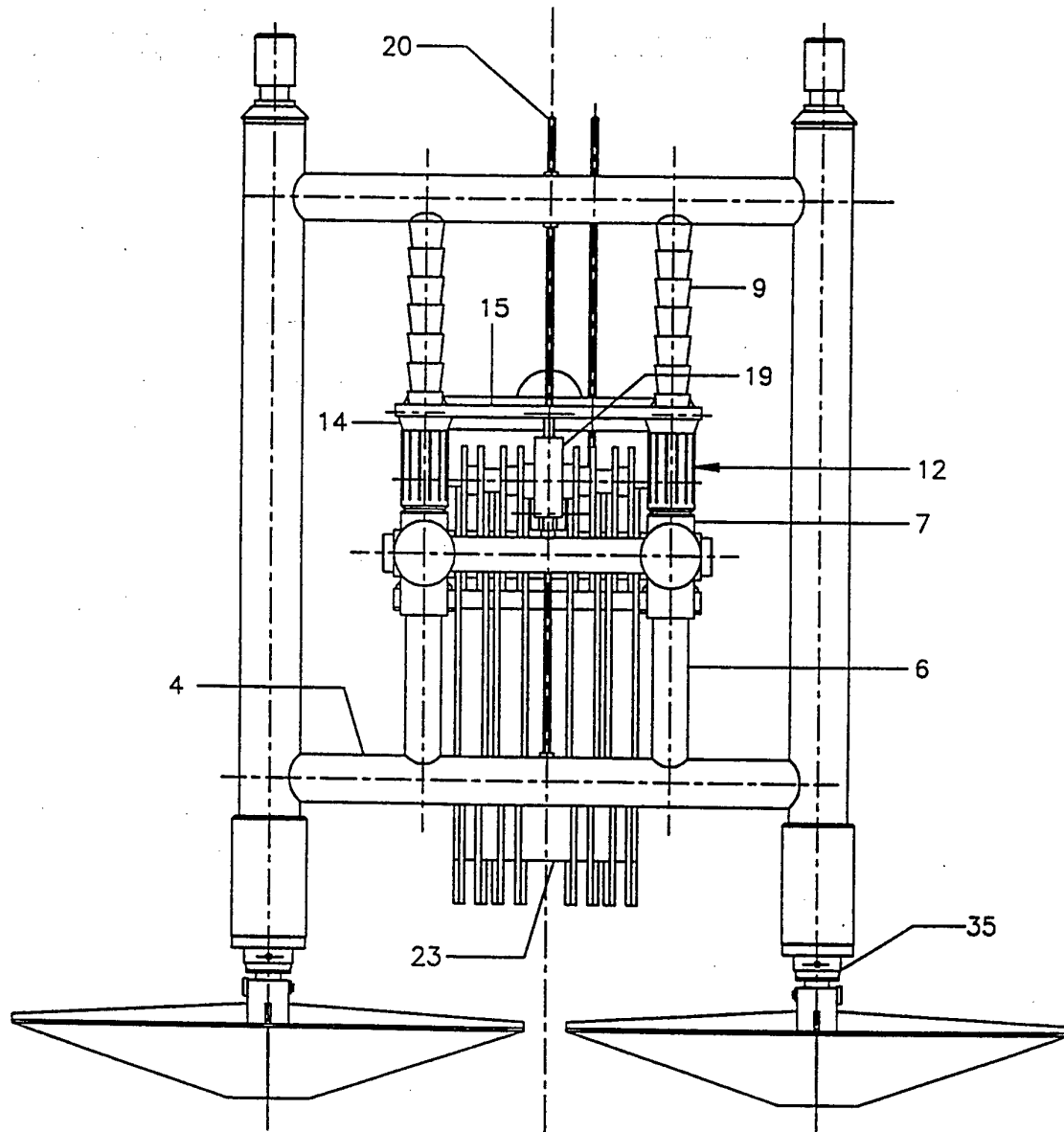


Fig. 2

3/5

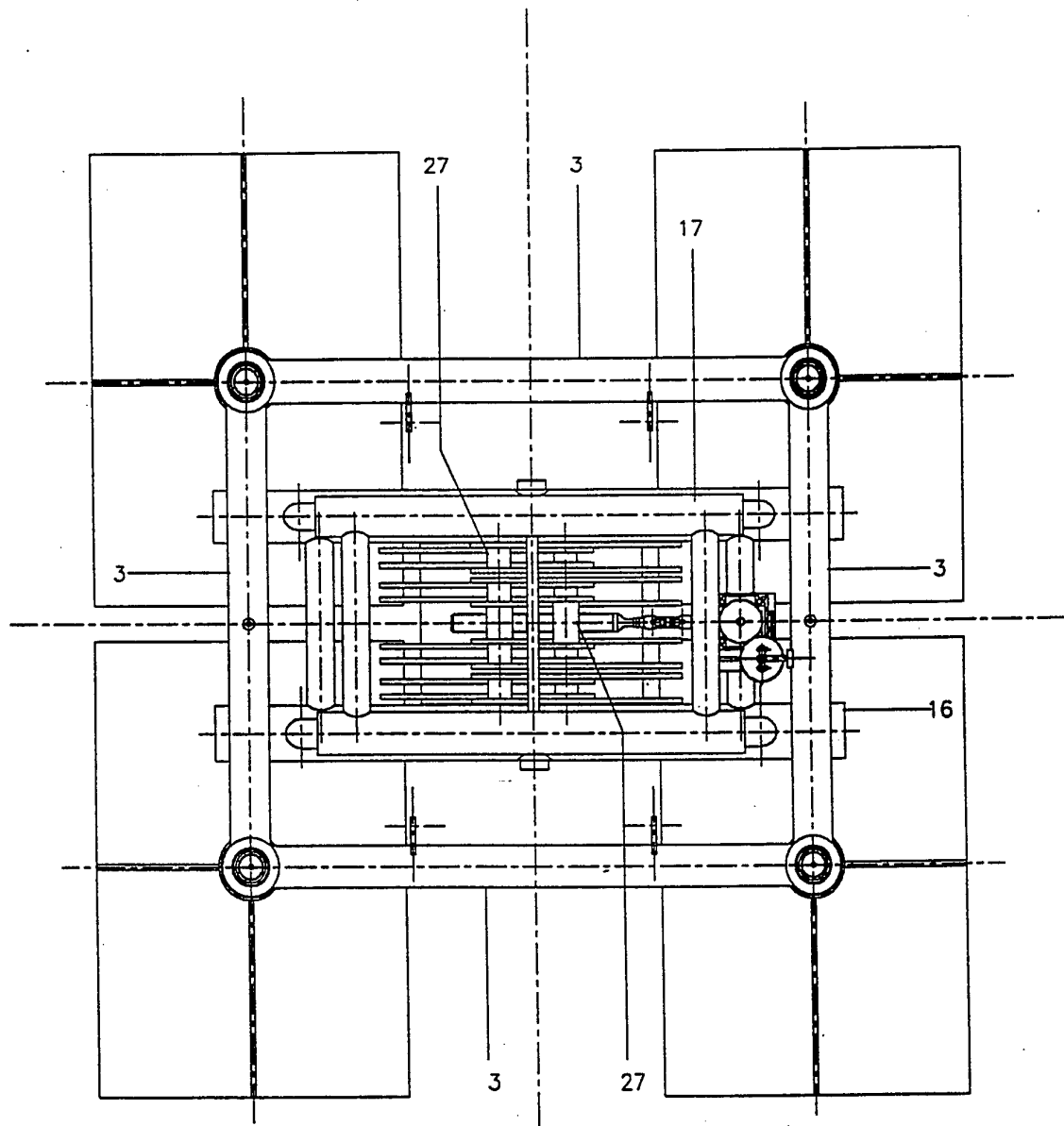


Fig. 3

4/5

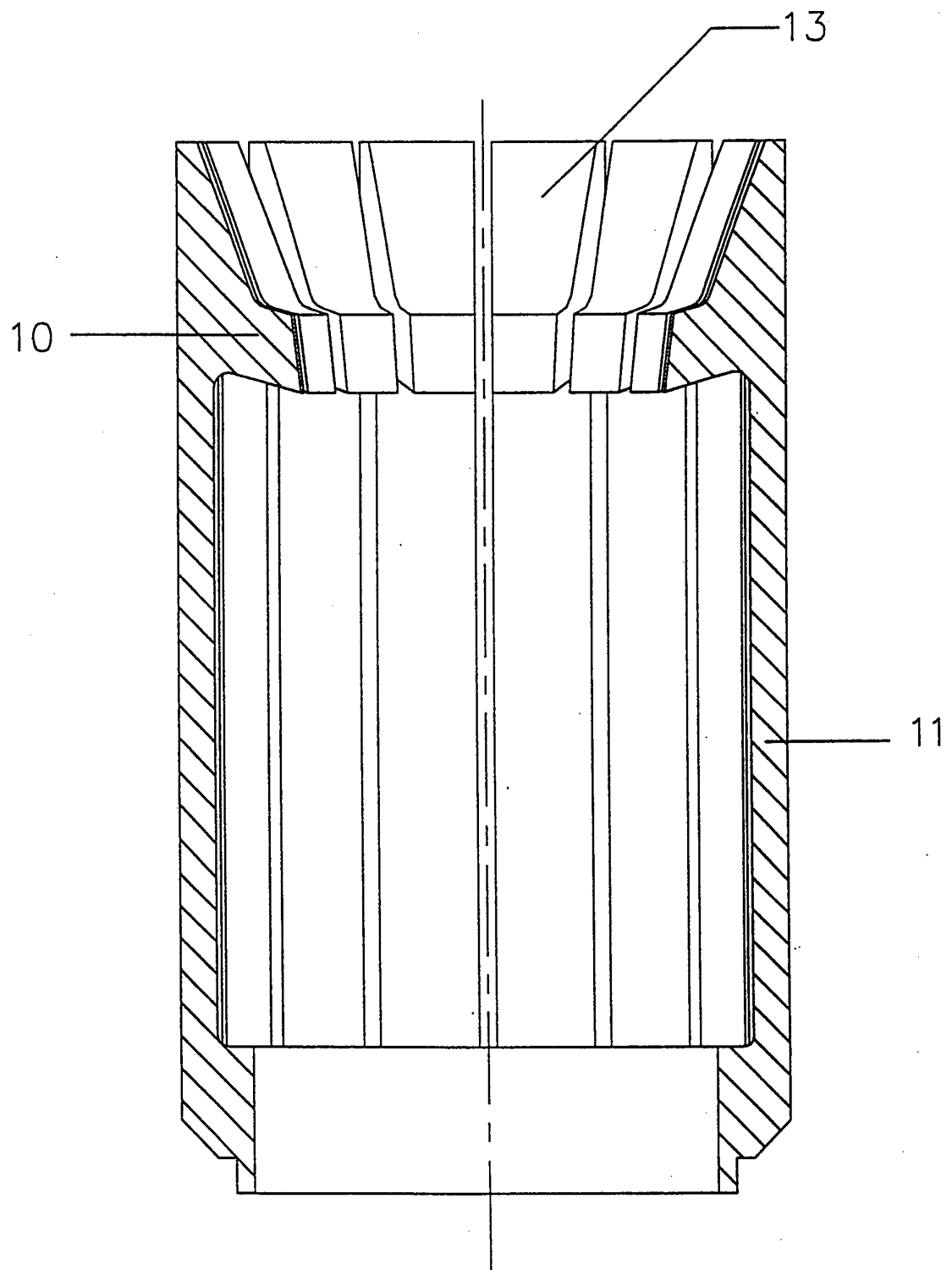


Fig. 4

ERSATZBLATT

5/5

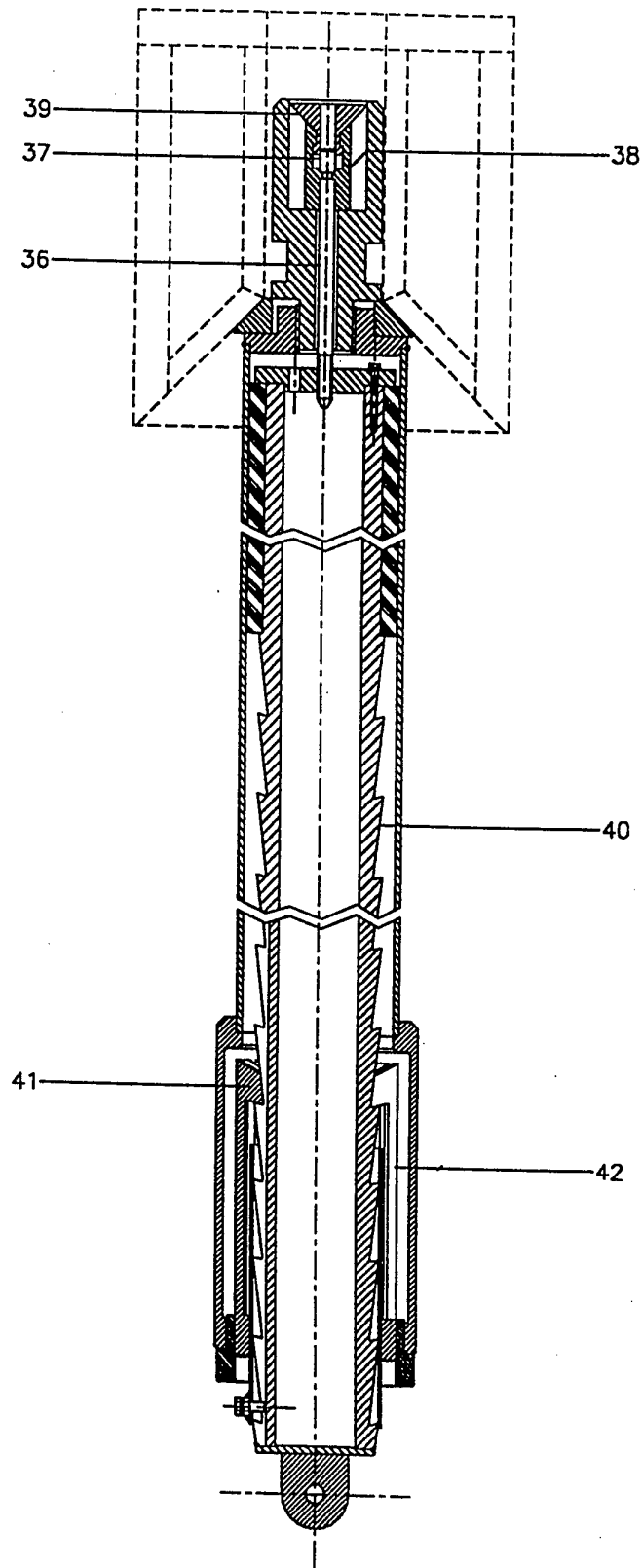


Fig. 5

ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/02752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ F16L1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁵ F16L B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 523 612 (SNAM SPA) 23 September 1983 see page 5, line 33 - page 7, line 2; Figures -----	1, 9, 10
A	-----	2-4
X	US,A,3 841 105 (CANNON) 15 October 1974 see column 2, line 22 - column 2, line 30; Figures see column 2, line 57 - column 3, line 30 -----	1, 9, 10
A	-----	2,3
P,X	WO,A, 93 01438 (CANADIAN RUBBER & STEEL LTD.) 21 January 1993 see page 10, line 21 - page 11, line 4; Figures see page 12, line 1 - page 13, line 36 see page 14, line 32 - page 16, line 2 see page 20, line 30 - page 22, line 19 -----	1, 9, 10
A	-----	2, 3, 5
A	FR,A, 2 476 265 (CORAK LTD.) 21 August 1981 see page 2, line 2 - page 3, line 31; Figures ----- -/-	1-3, 9, 10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 1994 (19.01.94)

Date of mailing of the international search report

11 February 1994 (11.02.94)

Name and mailing address of the ISA:

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer:

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/02752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	see page 4, line 25 - page 5, line 2 ----- GB,A, 2 032 572 (SNAMPROGETTI S.P.A.) 8 May 1980 see abstract; Figures see page 3, line 108 - page 4, line 9 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 93/02752

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2523612	23-09-83	US-A- 4494893	22-01-85
US-A-3841105	15-10-74	NONE	
WO-A-9301438	21-01-93	US-A- 5263796 AU-A- 2300692	23-11-93 11-02-93
FR-A-2476265	21-08-81	AU-B- 538480 AU-A- 6715281 BE-A- 887562 CA-A- 1132521 DE-A, C 3106195 GB-A, B 2070187 JP-A- 56134685 LU-A- 83133 NL-A- 8100840 OA-A- 6751 SE-A- 8101079 US-A- 4355925	16-08-84 27-08-81 18-08-81 28-09-82 21-01-82 03-09-81 21-10-81 11-09-81 16-09-81 30-06-82 20-08-81 26-10-82
GB-A-2032572	08-05-80	AU-B- 524454 AU-A- 5174679 BE-A- 879437 CA-A- 1106194 DE-A, C 2942044 FR-A- 2439351 JP-A- 55060780 NL-A- 7907517 OA-A- 6360 SE-A- 7908531 US-A- 4252466	16-09-82 24-04-80 16-04-80 04-08-81 24-04-80 16-05-80 08-05-80 21-04-80 30-06-81 18-04-80 24-02-81

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 F16L1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 F16L B66C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR,A,2 523 612 (SNAM SPA) 23. September 1983 siehe Seite 5, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 2; Abbildungen	1,9,10
A	---	2-4
X	US,A,3 841 105 (CANNON) 15. Oktober 1974 siehe Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 2, Zeile 30; Abbildungen siehe Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 30	1,9,10
A	---	2,3
	--- --/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11-02-1994

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Neumann, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO,A,93 01438 (CANADIAN RUBBER & STEEL LTD.) 21. Januar 1993 siehe Seite 10, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 4; Abbildungen siehe Seite 12, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 36 siehe Seite 14, Zeile 32 - Seite 16, Zeile 2 siehe Seite 20, Zeile 30 - Seite 22, Zeile 19	1,9,10
A	---	2,3,5
A	FR,A,2 476 265 (CORAK LTD.) 21. August 1981 siehe Seite 2, Zeile 2 - Seite 3, Zeile 31; Abbildungen siehe Seite 4, Zeile 25 - Seite 5, Zeile 2	1-3,9,10
A	---	
A	GB,A,2 032 572 (SNAMPROGETTI S.P.A.) 8. Mai 1980 siehe Zusammenfassung; Abbildungen siehe Seite 3, Zeile 108 - Seite 4, Zeile 9	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02752

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2523612	23-09-83	US-A- 4494893	22-01-85
US-A-3841105	15-10-74	KEINE	
WO-A-9301438	21-01-93	US-A- 5263796 AU-A- 2300692	23-11-93 11-02-93
FR-A-2476265	21-08-81	AU-B- 538480 AU-A- 6715281 BE-A- 887562 CA-A- 1132521 DE-A, C 3106195 GB-A, B 2070187 JP-A- 56134685 LU-A- 83133 NL-A- 8100840 OA-A- 6751 SE-A- 8101079 US-A- 4355925	16-08-84 27-08-81 18-08-81 28-09-82 21-01-82 03-09-81 21-10-81 11-09-81 16-09-81 30-06-82 20-08-81 26-10-82
GB-A-2032572	08-05-80	AU-B- 524454 AU-A- 5174679 BE-A- 879437 CA-A- 1106194 DE-A, C 2942044 FR-A- 2439351 JP-A- 55060780 NL-A- 7907517 OA-A- 6360 SE-A- 7908531 US-A- 4252466	16-09-82 24-04-80 16-04-80 04-08-81 24-04-80 16-05-80 08-05-80 21-04-80 30-06-81 18-04-80 24-02-81